

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-69570  
(P2000-69570A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 A
H 0 4 B 7/06		7/06	
7/208		7/15	B

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平11-166236	(71) 出願人	390009597 モトローラ・インコーポレイテッド MOTOROLA INCORPORATED
(22) 出願日	平成11年6月14日 (1999.6.14)	(72) 発明者	アメリカ合衆国イリノイ州シャンパーグ、 イースト・アルゴンクイン・ロード1303 フランシス・エスパックス・ボイクサデラ フランス国シャットネイ・マラベリー 92290、ル・デ・サクレイ5
(31) 優先権主張番号	9 8 4 0 1 4 6 1, 3	(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介 (外2名)
(32) 優先日	平成10年6月15日 (1998.6.15)		
(33) 優先権主張国	ヨーロッパ特許庁 (E P)		

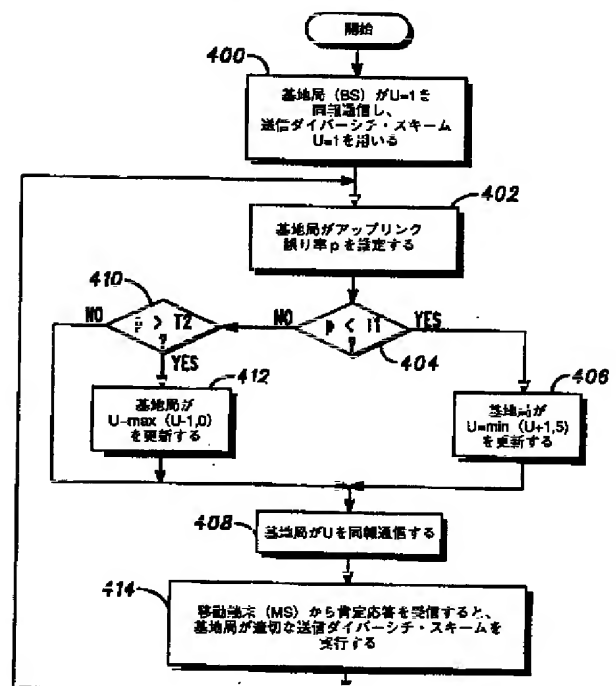
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおいて容量を改善するための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 二重化スキームにおける容量の改善方法を提供する。

【解決手段】 二重化スキームは、第1周波数帯域と第2周波数帯域とを有する。本方法は：第1周波数帯域上で使用可能な容量を決定する段階（段階402，404，410）；第1周波数帯域上に、第1周波数帯域上に使用可能な容量に対応する可変量の帰還データを送信する段階であって、帰還データが第2周波数帯域における通信品質を改善するデータによって構成される段階；および使用可能な場合に帰還データを用いて、第2周波数帯域上の送信を最適化する段階（段階406，408，412，414）によって構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1周波数帯域と第2周波数帯域とを有する二重化スキームにおいて容量を改善する方法であって；前記第1周波数帯域における使用可能容量を決定する段階；前記第1周波数帯域上に、前記第1周波数帯域における前記使用可能量に対応する可変量の帰還データであって、前記第2周波数帯域における通信の品質を改善するデータによって構成される帰還データを送信する段階；および前記帰還データが使用可能な場合に、それを用いて前記第2周波数帯域上の通信を最適化する段階；によって構成されることを特徴とする方法。

【請求項2】 前記第1周波数帯域上における前記使用可能容量の決定後に、関連する第1量の帰還データを有する第1最適化スキームを選択する段階によってさらに構成され、前記第1最適化スキームの選択が前記第1周波数帯域上の前記使用可能容量に基づいて行われることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記第1最適化スキームが対応する量の帰還データを有する少なくとも2つの最適化スキームの集合から選択されることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記少なくとも2つの最適化スキームから選択される前記第1最適化スキームに関連する前記帰還データが、前記量の帰還データのうち最小量の帰還データであり、それによって前記第1周波数帯域の最小量の容量を利用することを特徴とする請求項3記載の方法。

【請求項5】 第2最適化スキームが前記第1最適化スキームと置き換わるために選択され、このとき、前記第1周波数帯域において前記第1最適化スキームによって消費される容量が、前記第2最適化スキームによって消費される容量よりも大きいことを特徴とする請求項4記載の方法。

【請求項6】 前記第2最適化スキームが前記第1最適化スキームから1増分値分だけ隔てられることを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項7】 前記第1周波数帯域上の前記使用可能容量が誤り率を監視することによって推定されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項8】 第1固定端末および第2固定端末と通信状態にある端末を設ける段階によってさらに構成され、前記第1および第2固定端末は、前記第1周波数帯域において特定の個別周波数チャネルにおいて前記端末と通信状態にあり、前記特定の個別周波数チャネルの各々に関して使用可能容量が決定され、最も少ない使用可能容量を有する周波数チャネルが前記第1最適化スキームを選択する基準として選択されることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項9】 選択される前記の第1最適化スキームが関連する加入者の速度に基づき選択されることを特徴と

する請求項2記載の方法。

【請求項10】 前記第1周波数帯域上の前記使用可能容量が、前記帰還データの送信を行うには不十分な場合に、選択される前記の第1最適化スキームがいかなる帰還データの送信をも必要としないことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項11】 新規加入者の登録時に、前記新規加入者に関して選択される最適化スキームが同一セル内の既存の加入者と匹敵する量の関連帰還データを有することを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項12】 第1周波数帯域と第2周波数帯域とを有する二重化スキームにおいて容量を改善する装置であって；前記第1周波数帯域における使用可能容量を決定する手段；前記第1周波数帯域上に、前記第1周波数帯域における前記使用可能量に対応する可変量の帰還データであって、前記第2周波数帯域における通信の品質を改善するデータによって構成される帰還データを送信する手段；および前記帰還データが使用可能な場合に、それを用いて前記第2周波数帯域上の通信を最適化する手段；によって構成されることを特徴とする装置。

【請求項13】 複数のアンテナによって構成されるアンテナ・アレイにおいて送信ダイバーシチを最適化する方法であって；前記複数のアンテナから所定数のアンテナを選択する段階；および前記アンテナ・アレイからの送信を受信するように配置される端末から受信される帰還データにตอบสนองして、前記所定数のアンテナの各々の位相を設定する段階；によって構成されることを特徴とする方法。

【請求項14】 前記アンテナ・アレイからの送信を受信するように配置される端末から受信される帰還データにตอบสนองして、前記所定数のアンテナの各々の利得を設定する段階によってさらに構成されることを特徴とする請求項13記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線通信システムに関する。特に、たとえば汎ヨーロッパ・デジタル化移動体通信システム（GSM: Global System for Mobile Communication）またはユニバーサル移動電気通信システム（UMTS: Universal Mobile Telecommunications System）など周波数割当の周波数分割二重（FDD: Frequency Division Duplex）スキームを採用するシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】FDDスキームにおいては、第1周波数帯域が、たとえば移動端末と、基地局などの固定端末との間のアップリンク通信に割り当てられ、第2周波数帯域がダウンリンク通信に割り当てられる。

【0003】UMTSのために提案されるようなFDDスキームで動作する広帯域CDMAなどの符号分割多重接続（CDM

A: Code Division Multiple Access) システムは、容量に制約がある。この容量は干渉により制約を受ける。従って、システムの負荷(システムを利用する加入者数)が増えるにつれて、システム内の干渉レベルが高くなり、それによってシステム容量が制限される。

【0004】故に、電気通信システムの負荷に対する需要の増大に対処するために、FDDスキームのもとで動作する広帯域CDMAシステムなどの電気通信システムの容量を増大することが望ましい。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1局面により、第1周波数帯域と第2周波数帯域とを有する二重化スキームにおいて容量を増大する方法であって：第1周波数帯域上で使用可能な容量を決定する段階と、第1周波数帯域上の使用可能な容量に対応する可変量の帰還データを第1周波数帯域上に送信する段階であって、この帰還データが第2周波数帯域上の通信品質を改善するデータによって構成される段階と、帰還データが使用可能な場合にそれを用いて第2周波数帯域上の送信を最適化する段階とによって構成される方法が提供される。

【0006】本発明の第2局面により、第1周波数帯域と第2周波数帯域とを有する二重化スキームにおいて容量を増大する装置であって：第1周波数帯域上で使用可能な容量を決定する手段と、第1周波数帯域上の使用可能な容量に対応する可変量の帰還データを第1周波数帯域上に送信する手段であって、この帰還データが第2周波数帯域上の通信品質を改善するデータによって構成されることを特徴とする手段と、帰還データが使用可能な場合にそれを用いて第2周波数帯域上の送信を最適化する手段とによって構成される装置が提供される。

【0007】本発明の第3局面により、複数のアンテナによって構成されるアンテナ・アレイにおける送信ダイバーシチを最適化する方法であって：複数のアンテナから所定数のアンテナを選択する段階と、アンテナ・アレイからの送信を受信するように配置される端末から受信される帰還データにตอบสนองして、所定数のアンテナの各々の位相を設定する段階とによって構成される方法が提供される。

【0008】その他の好適な特徴および利点は、以下の説明と従属請求項2ないし11および14に明記され、それらから明らかである。

【0009】アップリンク周波数帯域上に使用可能な予備の容量を用いて帰還データを送信することにより、ダウンリンク通信を最適化し、ダウンリンク周波数帯域内の干渉を削減して、それによりダウンリンク容量を増大することが可能である。

【0010】このような方法は、たとえば、ダウンリンク上の負荷がアップリンク上よりも大きい、非対称負荷システムの場合に特に有用である。このような負荷は、マイクロセルおよびピコセルなどのように低速で移動す

る加入者が存在する場所に起こる。

【0011】本発明の少なくとも1つの例を、添付の図面を参照して、例示する。

【0012】

【実施例】広帯域CDMAシステム100(図1)は、カバレッジ・エリア102を提供する基地局102と複数のその他の基地局104とによって構成される。基地局102は、無線周波数インタフェース110を介して移動端末108と通信することができる。他の移動端末112もカバレッジ・エリア106内に存在することがある。

【0013】基地局102(図2)は、送信ダイバーシチ・プロセッサ206とアンテナ重み付け選択ユニット208とによって構成される。送信ダイバーシチ・プロセッサ206とアンテナ重み付け選択ユニット208の機能は、いずれも基地局102のマイクロプロセッサ(図示せず)により具現化される。

【0014】送信ダイバーシチ・プロセッサ206は、基地局200において受信される信号品質を示す信号を受信するための第1入力210と、採用される最適化スキーム(下記に詳細に説明する)の確認を受信するための第2入力212と、帰還データを受信するための第3入力214とを有する。送信ダイバーシチ・プロセッサ206は、アンテナ重み付け選択ユニット208に対して重みおよび遅延(w, d)データを送信する第1出力216と、移動端末108および他の移動端末112に対してダウンリンク制御チャネル情報を送信する第2出力218も有する。

【0015】送信ダイバーシチ・プロセッサ206は、第1入力210に結合されるアップリンク品質ユニット220とスキーム選択ユニット222とによって構成され、スキーム選択ユニット222は第2入力212および第2出力218とに結合される。スキーム選択ユニット222は、導出ユニット224に結合される。導出ユニット224は、第3入力214および第1出力216に結合される。導出ユニット224は、第3入力214において受信される帰還データから重みおよび遅延(w, d)を導き出す。

【0016】帰還データには、特にダウンリンク上に送信される信号の性能に関するデータおよび/または移動端末108が重みおよび遅延に関して基地局102にアンテナ重み付け選択ユニット208内で適応することを命ずるために用いるデータが含まれる。

【0017】アンテナ重み付け選択ユニット208は、第1拡散変調ユニット232に結合される第4入力226を有し、第1拡散変調ユニット232は第1ユーザに送信されるデータを拡散および変調することができる。アンテナ重み付け選択ユニット208は、第5入力228と第N入力230とを有し、これらの入力はそれぞれ、第2および第N拡散変調ユニット234, 236に

結合される。同様に、第2および第3拡散変調ユニット234, 236は、第2ユーザおよび第Nユーザからのデータをそれぞれ拡散および変調する。

【0018】アンテナ重み付け選択ユニット208は、第3出力238, 第4出力240および第5出力も有する。第3出力238, 第4出力240および第5出力242は、それぞれ第1無線周波数(RF)ユニット244, 第2RFユニット246および第3RFユニット248に結合される。第1, 第2および第3RFユニット244, 246, 248は、入力信号を当技術で周知の方法により無線周波数信号に変換する。第1, 第2および第3RFユニット244, 246, 248は、それぞれ第1アンテナ250, 第2アンテナ252および第3アンテナ254に結合される。第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254がアンテナ・アレイを形成する。

【0019】アンテナ重み付け選択ユニット208は、第1重み付け遅延網256, 第2重み付け遅延網258および第3重み付け遅延網260によって構成される。

【0020】第1重み付け遅延網256は、第1ミキシング・ユニット262, 第2ミキシング・ユニット264および第3ミキシング・ユニット266によって構成され、これらはそれぞれが第4入力226に結合される。第1, 第2および第3ミキシング・ユニット262, 264, 266は、それぞれ、第1遅延ユニット268, 第2遅延ユニット270および第3遅延ユニット272に結合される。第1, 第2および第3ミキシング・ユニット262, 264, 266は、第1ユーザのデータに関する第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254の重みデータを与える第1重み入力 $w_{1,1}$ , 第2重み入力 $w_{1,2}$ および第3重み入力 $w_{1,3}$ をそれぞれ有する。

【0021】第2重み付け遅延網258は、第1ミキシング・ユニット274, 第2ミキシング・ユニット276および第3ミキシング・ユニット278によって構成され、これらはそれぞれが第5入力228に結合される。第1, 第2および第3ミキシング・ユニット274, 276, 278は、それぞれ、第1遅延ユニット280, 第2遅延ユニット282および第3遅延ユニット284に結合される。第1, 第2および第3ミキシング・ユニット274, 276, 278は、第2ユーザのデータに関する第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254の重みデータを与える第1重み入力 $w_{2,1}$ , 第2重み入力 $w_{2,2}$ および第3重み入力 $w_{2,3}$ をそれぞれ有する。

【0022】第3重み付け遅延網260は、第1ミキシング・ユニット286, 第2ミキシング・ユニット288および第3ミキシング・ユニット290によって構成され、これらはそれぞれが第6入力230に結合される。第1, 第2および第3ミキシング・ユニット28

6, 288, 290は、それぞれ、第1遅延ユニット292, 第2遅延ユニット294および第3遅延ユニット296に結合される。第1, 第2および第3ミキシング・ユニット286, 288, 290は、第Nユーザのデータに関する第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254の重みデータを与える第1重み入力 $w_{N,1}$ , 第2重み入力 $w_{N,2}$ および第3重み入力 $w_{N,3}$ をそれぞれ有する。

【0023】第1遅延ユニット268, 280, 292は、第1合計ユニット297に結合され、第1アンテナ250に送られるすべての重み付け遅延信号を合計する。第1合計ユニット297は、第3出力238に結合される。

【0024】第2遅延ユニット270, 282, 294は、第2合計ユニット298に結合され、第2アンテナ252に送られるすべての重み付け遅延信号を合計する。第2合計ユニット298は、第4出力240に結合される。

【0025】第3遅延ユニット272, 284, 296は、第N合計ユニット299に結合され、第3アンテナ254に送られるすべての重み付け遅延信号を合計する。第N合計ユニット299は、第5出力242に結合される。

【0026】移動端末108(図3)は、RFユニット302に結合されるアンテナ300によって構成される。RFユニット302は、当技術で周知のすべての無線周波数タスク、たとえば変調および周波数変換を行う。RFユニット302は、マイクロプロセッサ304に結合され、マイクロプロセッサ304はメモリ306に結合される。本発明の機能は、マイクロプロセッサ304内に組み込むことができる。

【0027】上記の装置の動作を次に説明する。

【0028】基地局102は、周波数レンジ上で移動端末108と通信する。周波数レンジは、当技術で周知のFDDスキームに従い、第1のアップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ と第2のダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ とに分割される。このため、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ は、移動端末108から基地局102へのアップリンク送信のために用いられ、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ は基地局102から移動端末108へのダウンリンク送信のために用いられる。

【0029】第1, 第2, 第3, 第4および第5最適化スキーム $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ が基地局100内のメモリ(図示せず)に格納される。第1, 第2, 第3, 第4および第5最適化スキーム $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ は、それぞれ、それに関する第1, 第2, 第3, 第4および第5の容量値を有する。第1, 第2, 第3, 第4および第5最適化スキーム $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ がアップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上で帰還データを基地局102に送信するために必要と

する容量に関連する。第1, 第2, 第3, 第4および第5最適化スキーム $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ の各々が必要とする容量は、増分的に可変し、アップリンク周波数帯域上において、第1最適化スキーム $S_1$ が最も少ない容量を必要とし、第5最適化スキーム $S_5$ が最も大きな容量を必要とする。すなわち、容量( $S_1$ ) < 容量( $S_2$ ) < 容量( $S_3$ ) < 容量( $S_4$ ) < 容量( $S_5$ )となる。これは、必須要件ではない。

【0030】最適化スキームの例は次のようになる。

【0031】第1最適化スキーム $S_1$ は遅延を基準とすることができる。このような最適化スキームにおいては、第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254の各々が同じ電力において送信する。しかし、CDMAコードには時間オフセットが与えられる。

【0032】第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254の第2最適化スキーム $S_2$ においては、移動端末108で受信される最良の総電力に対応する単独のアンテナが選択される。

【0033】第3最適化スキーム $S_3$ においては、第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254から性能の良いほうの2つのアンテナが選択される。すなわち、この2つのアンテナが移動端末108で受信される最良の総電力を受け持つ。2つの最高性能のアンテナの位相は、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ における誤り率を小さくするように調整される。

【0034】第4最適化スキーム $S_4$ は、第3最適化スキーム $S_3$ と類似する。しかし、2つの最高性能のアンテナの利得および位相が、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ における誤り率を小さくするように調整される。

【0035】第5最適化スキームは、アンテナ・アレイのすべてのアンテナの利得および位相を調整して出力を最大にする。

【0036】上記の最適化スキームは第1, 第2および第3アンテナ250, 252, 254に関して説明されるが、最適化スキームは3つのアンテナからなるアンテナ・アレイに限らず、アンテナ・アレイをより多くのアンテナによって構成することができる。同様に、上記の最適化スキームに関して、3つ以上の最高性能のアンテナを選択することもできる。最高性能アンテナは、たとえば、各アンテナを識別する一意的なトレーニング・ビットを用いることなどにより、識別することができる。

【0037】下側閾値 $T_1$ が予め定められ、これは特定の時刻のアップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上で使用可能な最大容量に対応する誤り率である。上側閾値 $T_2$ が予め定められ、これは特定の時刻のアップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上で使用可能な最小容量に対応する誤り率である。

【0038】図4を参照して、基地局102が初期化されると、選択ユニット222が変数 $U$ を値「1」に設定する。これは、第1最適化スキームをまず採用することを示す。変数 $U$ の値が移動端末108に同報通信され

(段階400)、移動端末108はどの最適化スキームが実行されるかを知る。他の移動端末112が基地局102と通信をしようとする場合は、これらの端末も変数 $U$ を受信する。

【0039】アップリンク品質ユニット220が当技術で周知の方法、たとえば、ビット誤り率、ワード誤り率またはフレーム誤り率方法により、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上の通信誤り率 $p$ を推定する(段階402)。誤り率 $p$ は、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上で使用可能な容量に対応する品質尺度である。

【0040】アップリンク品質ユニット220は、誤り率 $p$ が閾値 $T_1$ より下にある $T_1$ か否かを判断する(段階404)。誤り率 $p$ が閾値 $T_1$ より下にある場合は、変数 $U$ の値が最適化スキームの最大数、この場合は5を越えなければ、アップリンク品質ユニット220は変数 $U$ を1だけ増分する(段階406)。基地局102は、変数 $U$ の更新値を移動端末108と他の移動端末112とに同報通信する。

【0041】誤り率 $p$ が閾値 $T_1$ より低くない場合は、アップリンク品質ユニット220により、誤り率 $p$ が下側閾値 $T_2$ よりも高いか否かを判断する(段階410)。誤り率 $p$ が閾値 $T_2$ よりも高い場合は、アップリンク品質ユニット220は、変数 $U$ の値が最適化スキームの最小数よりも下でない場合に、変数 $U$ の値を1だけ減分する(段階412)。基地局108は、変数 $U$ の更新値を同報通信する(段階408)。誤り率 $p$ が閾値 $T_2$ よりも高くない場合は、基地局108は変数 $U$ の現在の未改変値を同報通信する(段階408)。

【0042】基地局102は、次に、選択される最適化スキームを以下の方法で実行する(414)。基地局102は、変数 $U$ の値が変更された場合に変数 $U$ の値が受信されたという移動端末からの肯定応答の受信を待機する。次に選択ユニット222が、変数 $U$ の値に従って、第1, 第2, 第3, 第4および第5最適化スキームのうちの1つを選択する。導出ユニット224は、選択ユニット222により選択された最適化スキーム $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ に基づき、第1, 第2および第 $N$ 重み付け遅延網256, 258, 260により用いられる重みおよび遅延値を導き出す。導出された重みおよび遅延値は、第1, 第2および第 $N$ 重み付け遅延網256, 258, 260に転送され、実行される。

【0043】アップリンク品質ユニット220は、上記の手順を繰り返して、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ の容量を頻繁に監視する。

【0044】図5を参照して、移動端末108は、基地局102により同報通信された(段階408)変数 $U$ の値を受信する(段階502)。変数 $U$ と同等の変数の対応値も、能動集合内の他の基地局から受信することができる。

【0045】変数 $U$ の値を受信すると、移動端末108

の速度が当技術では周知の方法により判定される。移動端末108は、次に移動端末108が高速、たとえば50kphで移動中であるか否かを判断する（段階504）。移動端末が高速移動中の場合は、移動端末108は、変数 $U_k$ を変数 $U$ と同じ値に設定することにより、第1最適化スキーム $S_1$ すなわち、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上に最も小さい容量を必要とする最適化スキームを選択する（段階506）。ただし、 $k$ は移動端末108を識別する。

【0046】次に、移動端末108は、移動端末108により設定される変数 $U_k$ の値が基地局102から受信される変数 $U$ の値とは異なる場合に、変数 $U_k$ の値を基地局102（能動集合内の他の基地局112も含む）に通知する（段階512）。移動端末108は、次に、変数 $U$ の値に対応する最適化スキームを実行する（段階516）。

【0047】基地局102から受信される変数 $U$ の値が言及されるが、上記の動作は能動集合内の他の基地局112に関して等しく適用される。

【0048】CDMAシステムにおいては、ソフト・ハンドオーバー・モードが可能である。従って、移動端末108により、移動端末108が高速で移動中でないと判定される（段階504）と、移動端末108はソフト・ハンドオーバー・モードがイネーブルであるか否かを判定する（段階508）。ソフト・ハンドオーバー・モードがイネーブルの場合は、移動端末108は変数 $U$ の値と能動集合内の他の基地局112から受信される変数 $U$ の対応値とを検証して、変数 $U_k$ の値を受信される最低値に設定する。移動端末108は、次に、移動端末108により設定される変数 $U$ の値が基地局102から受信される変数 $U$ の値とは異なる場合に、基地局102（能動集合内の他の基地局112を含む）に対して、変数 $U$ の値を通知する（段階512）。移動端末108は、変数 $U_k$ の値に対応する最適化スキームを実行する（段階516）。

【0049】移動端末108により、ソフト・ハンドオーバー・モードがイネーブルでないことが判定され（段階508）、変数 $U_k$ の値が基地局102から受信される変数 $U$ の値とは異なる場合、移動端末108は、変数 $U_k$ の値を基地局102から受信される変数 $U$ の値に設定し（段階514）、基地局102に対して肯定応答を送信する。移動端末108は、変数 $U_k$ の値に対応する最適化スキームを実行する（段階516）。

【0050】変数 $U$ の値に対応する最適化スキームが実行されると（段階516）、移動端末108は、変数 $U$ の更新値の受信を待つ（段階502）。

【0051】本発明の第2実施例においては、新規の移動端末114がカバレッジ・エリア106に参入し、基地局102との通信を必要とする場合がある（図6）。基地局102は、基地局102と通信状態にある各移動

端末のダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上に割り当てられる平均ビット率に関する数値を、ビット率の関数（システム100が動作する移動端末108または網により要求される）として、また特定の要求されるビット率に関して基地局102と通信状態にある移動端末108および他の移動端末112に割り当てられる第1、第2、第3、第4および第5最適化スキーム $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ 、 $S_5$ のうち最も一般的なものとして、定期的に生成および更新する（段階600）。

【0052】アップリンク誤り率 $p$ がアップリンク品質ユニット220により測定される（段階602）。基地局102は、基地局102と通信状態に入る必要のある新規の移動端末114が存在するか否かを判断する（段階604）。新規の移動端末114を登録する必要がある場合、基地局102は、下記に説明する新規のユーザーセットアップ手順を実行する（段階700）。新規の移動端末114をセットアップする必要がある場合、基地局102は下記に説明する調整手順を実行する（段階800）。

【0053】図7を参照して、新規のユーザー・セットアップ手順の実行は、次の段階を包含する。アップリンク品質ユニット220は、誤り率 $p$ が上側閾値 $T_2$ より大きいかなんかを判断する（段階702）。誤り率 $p$ が上側閾値 $T_2$ より大きくない場合は、選択ユニット222が変数 $U_k$ の値を設定し（段階704）、新規の移動端末114が採用する最適化スキームと、新規の移動端末114のために割り当てられるビット率とを示す。

【0054】ソフト・ハンドオーバー・モードがイネーブルになると、選択ユニット222は、新規の移動端末114に対応する変数 $U_k$ の値を「1」に設定する。これは、新規の移動端末114がアップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上に最小容量を必要とする第1最適化スキーム $S_1$ を用いることを示す。新規の移動端末114が低速で移動し、ソフト・ハンドオーバー・モードがイネーブルにならない場合は、新規の移動端末114に割り当てられるビット率が、同様のビット率要求を有する移動端末に匹敵するように生成される数値に従って、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上のビット率が新規の移動端末114に割り当てられ、新規の移動端末114には、移動端末108および他の移動端末112により用いられるのと同じ最適化スキームが割り当てられる。新規の移動端末114が高速で移動中で、ソフト・ハンドオーバー・モードがイネーブルにならない場合は、ビット率は、上記の低速移動端末に関するのと同じ方法で新規の移動端末114に割り当てられ、新規の移動端末114の変数 $U_k$ には、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上に最小の容量を必要とする第1最適化スキーム $S_1$ に対応する値「1」が割り当てられる。

【0055】誤り率 $p$ が上側閾値 $T_2$ より大きい場合は、基地局102は新規の移動端末に対応する変数 $U_k$ の値を

「1」に割り当て(段階706)、新規の移動端末114がアップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上に最小の容量を必要とする第1最適化スキーム $S_1$ を用いることを示し、ビット率は上述の低速移動端末に関するのと同じ方法で新規の移動端末114に割り当てられる。

【0056】図8を参照して、調整手順の実行(段階800)は次の通りである。

【0057】基地局102は、誤り率 $p$ が上側閾値 $T_1$ より小さいか否かを判断する(段階802)。誤り率 $p$ が上側閾値 $T_1$ より小さい場合は、基地局102はユーザ集合を識別する(段階804)。ユーザ集合は、低速で移動し、ソフト・ハンドオーバー・モードがイネーブルになっておらず、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上により大きな容量を必要とする、基地局102に登録したすべての移動端末によって構成される。次に、基地局は第1、第2、第3または第4最適化スキーム $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ のいずれかを用いるユーザ集合から移動端末を選択する(段階806)。次に基地局102は、次に高い最適化スキーム、すなわち、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上に次に大きな容量を必要とする最適化スキーム、たとえば第5最適化スキーム $S_5$ を、 $M_1$ 個の選択された移動端末に割り当てる。

【0058】基地局102に登録された移動端末のすべてに関して、基地局102は対応する移動端末の変数 $U_k$ の値に対する変更を通信する(段階808)。また、基地局102は、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ の制御チャネルの容量を調整し、選択された移動端末に割り当てられる最適化スキームをイネーブルにし、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上でデータ率を調整する。

【0059】誤り率 $p$ が上側閾値 $T_1$ より小さいか否かを判定する(段階810)。誤り率 $p$ が下側閾値 $T_2$ より大きい場合は、基地局102は第1最適化スキーム $S_1$ 以外の最適化スキームを採用する $M_2$ 個の移動端末を選択する(段階812)。基地局102は、 $M_2$ 個の移動端末の変数 $U_k$ の値を1だけ小さくして、選択された移動端末が次に低い最適化スキームに割り当てられるようにする。この手順は、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上の容量が不十分な場合に行われる。

【0060】基地局102に登録されたすべての移動端末について、基地局102は変更された変数 $U_k$ の値に対

する変更を通信する(段階808)。また、基地局102は、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ の制御チャネルの容量を調整し、選択された移動端末に割り当てられる最適化スキームをイネーブルにし、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上のデータ率を調整する。この段階(段階808)は、誤り率 $p$ が下側閾値 $T_2$ より大きくない場合にも実行される。

【0061】上記の例から、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上の容量を利用して、帰還データを送り、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上の通信容量を改善、すなわち増大することができることがわかる。

【0062】上記の例は、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上で使用可能な容量を用いて、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上での需要の増大に対処することに関して説明されるが、逆の構成も可能である。すなわち、ダウンリンク周波数帯域 $f_{DL}$ 上に使用可能な容量を用いて、アップリンク周波数帯域 $f_{UL}$ 上での需要の増大に対処する。

【図面の簡単な説明】

【図1】通信システムの概略図である。

【図2】本発明の実施例を構成する基地局の概略図である。

【図3】本発明の実施例を構成する端末の概略図である。

【図4】図2の装置の動作を示す流れ図である。

【図5】図2の装置と端末との対話を示す流れ図である。

【図6】本発明の別の実施例を構成する基地局の概略図である。

【図7】図6の機能ブロックの流れ図である。

【図8】図6の別の機能ブロックの流れ図である。

【符号の説明】

START 開始

400 基地局(BS)が $U=1$ を同報通信し、送信ダイバースチ・スキーム $U=1$ を用いる

402 基地局がアップリンク誤り率 $p$ を推定する

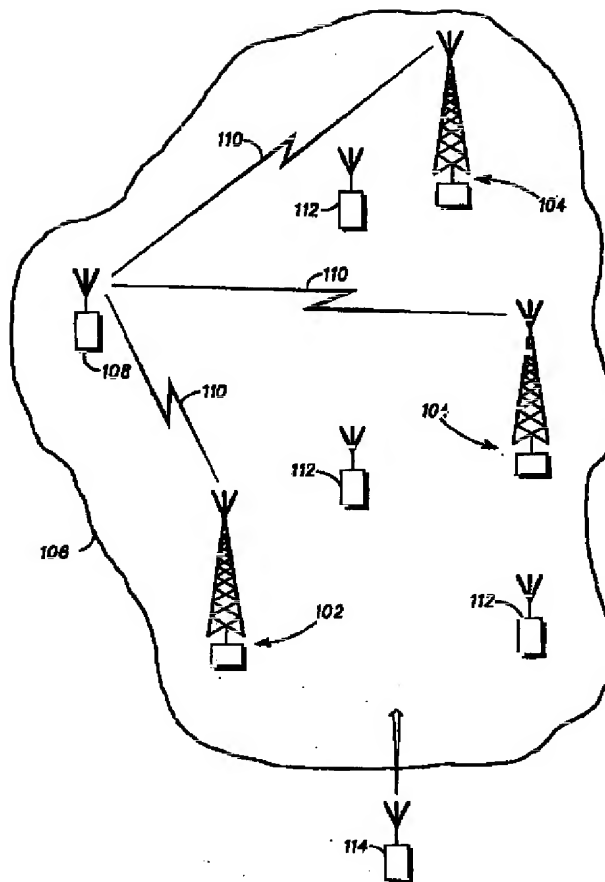
406 基地局が $U=\min(U+1,5)$ を更新する

408 基地局が $U$ を同報通信する

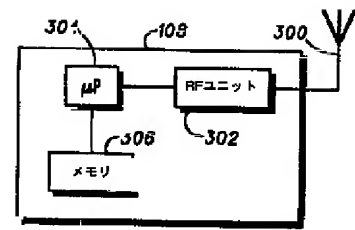
412 基地局が $U=\max(U-1,0)$ を更新する

414 移動端末(MS)から肯定応答を受信すると、基地局が適切な送信ダイバースチ・スキームを実行する

【図1】

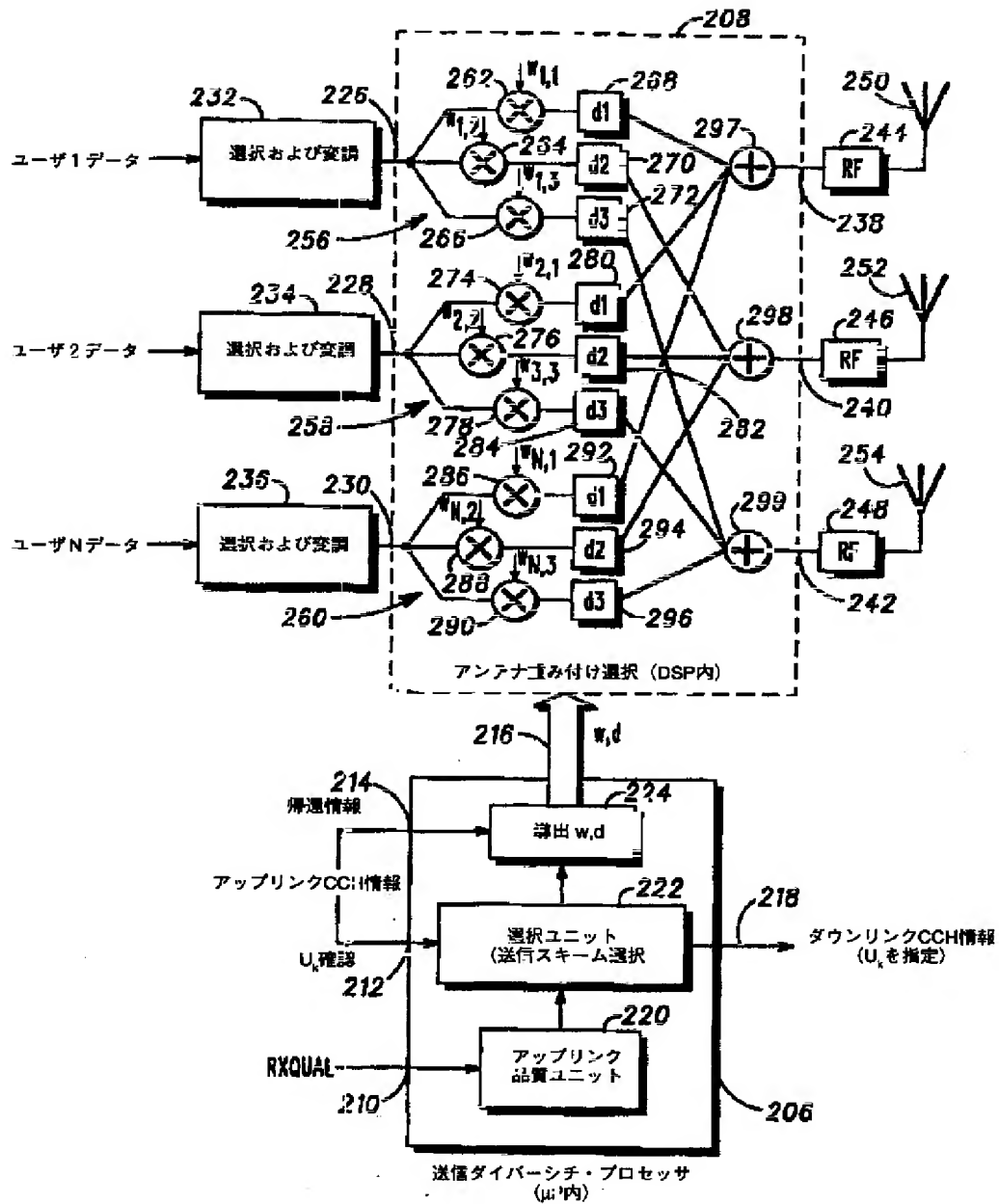


【図3】

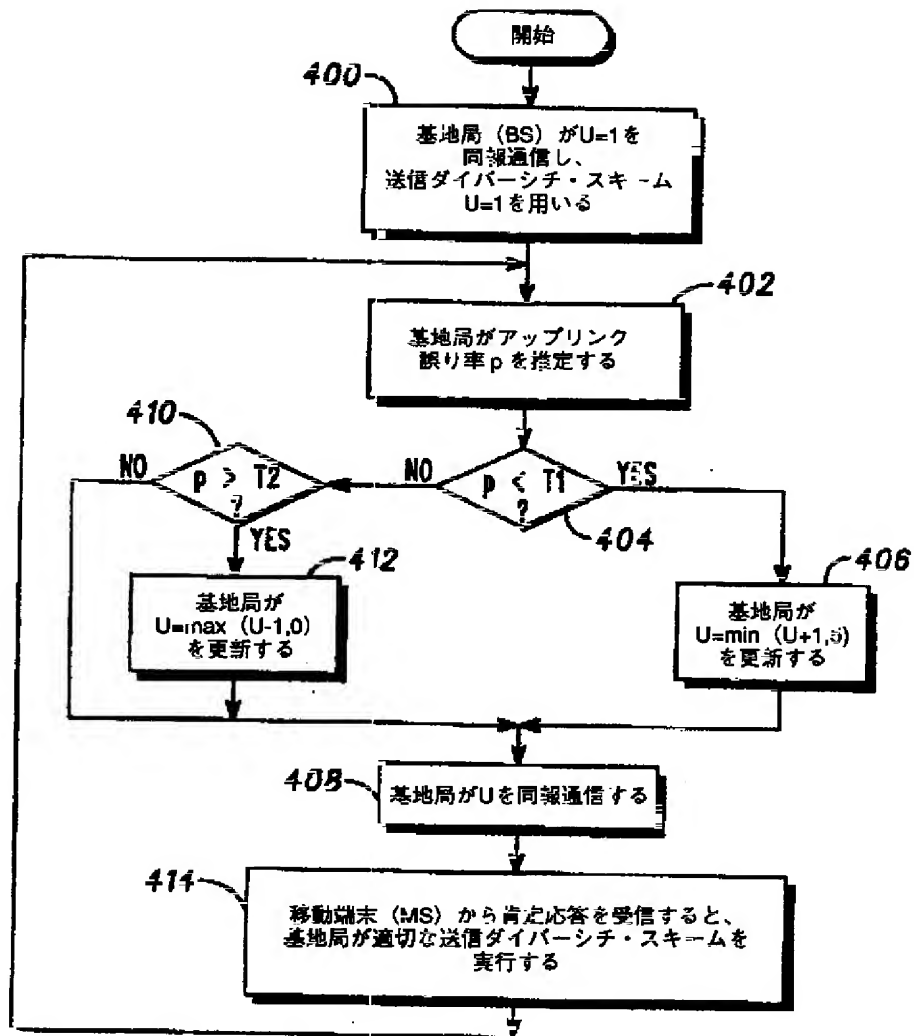




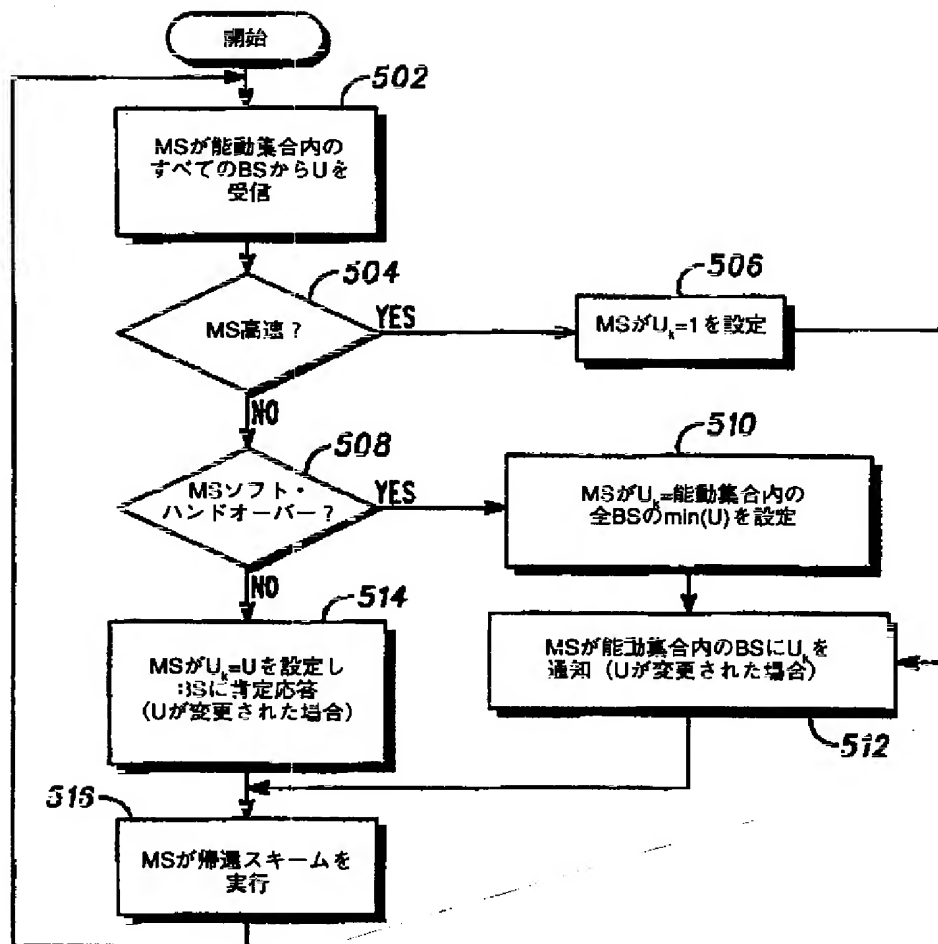
【図2】



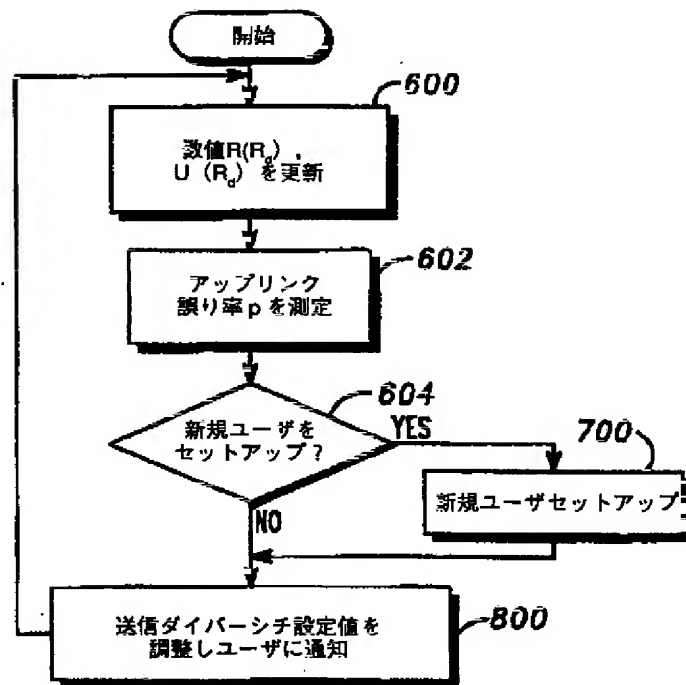
【図4】



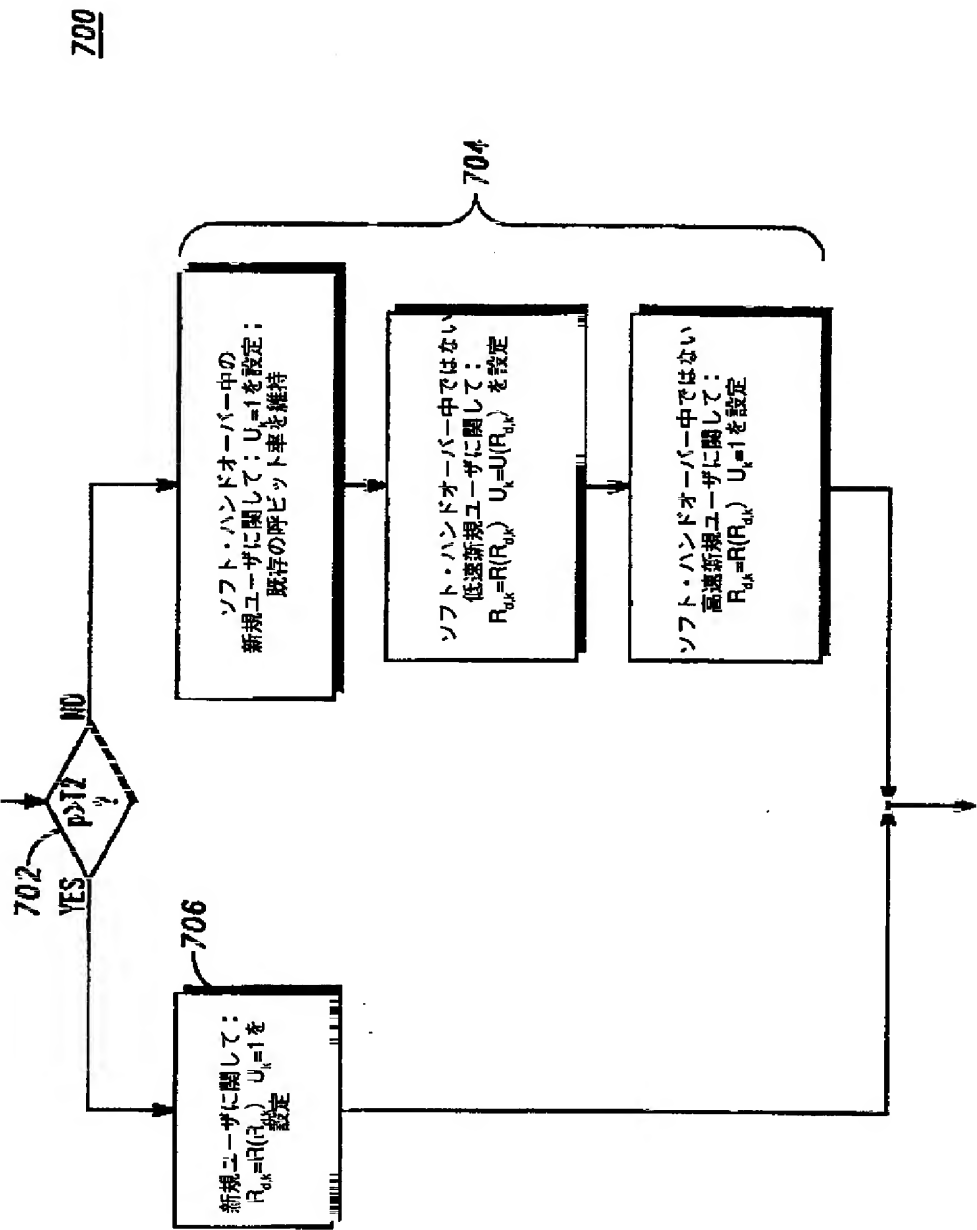
【図5】



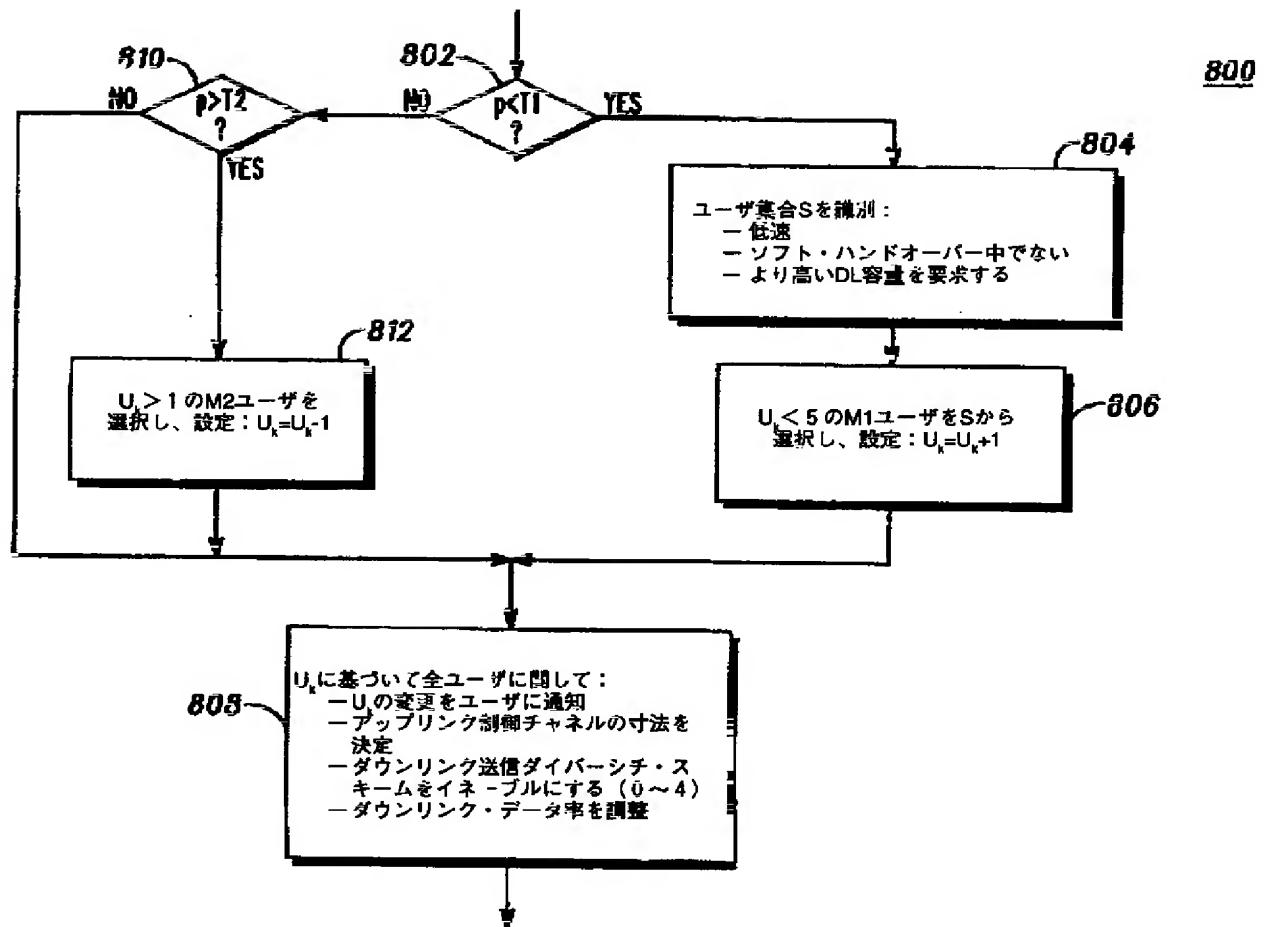
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ヤン・ファーミン  
 フランス国バウクス・サー・セイン78740  
 シェメ・デ・コカンズ14

(72)発明者 ニコラス・ウィネット  
 フランス国パリ75005、ル・デ・ラ・セリ  
 ズ7